

PATENT
Docket No. 325772024200

CERTIFICATE OF HAND DELIVERY

I hereby certify that this correspondence is being hand filed with the United States Patent and Trademark Office in Washington, D.C. on November 14, 2001.

Melissa Garton

Melissa Garton

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the application of:

Hiroji KATSUGARI

Serial No.: 09/925,974

Filing Date: August 10, 2001

For: DRIVING APPARATUS AND
METHOD OF SAME

Examiner: Not yet assigned

Group Art Unit: 2837

*JL
Hiroji
Garton
11/14/01*

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119, Applicant hereby claims the benefit of the filing of Japanese patent application No. 2000-248603, filed August 18, 2000.

A certified copy of the priority document is attached to perfect Applicant's claim for priority.

It is respectfully requested that the receipt of this certified copy attached hereto be acknowledged in this application.

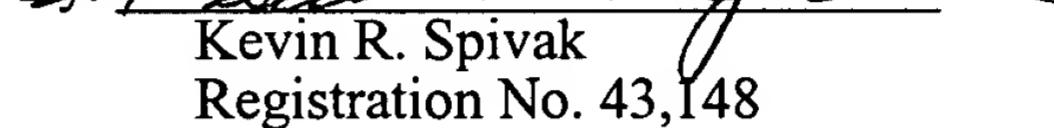
In the event that the transmittal letter is separated from this document and the Patent and Trademark Office determines that an extension and/or other relief is required, applicant petitions for any required relief including extensions of time and authorizes the Commissioner to charge the cost of such petitions and/or other fees due in connection with the filing of this document to

Deposit Account No. 03-1952 and reference Docket No. 325772024200. However, the Commissioner is not authorized to charge the cost of the issue fee to the Deposit Account.

Dated: November 14, 2001

Respectfully submitted,

By:



Kevin R. Spivak
Registration No. 43,148

Morrison & Foerster LLP
2000 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20006-1888
Telephone: (202) 887-1545
Facsimile: (202) 887-0763

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年 8月18日

出願番号
Application Number:

特願2000-248603

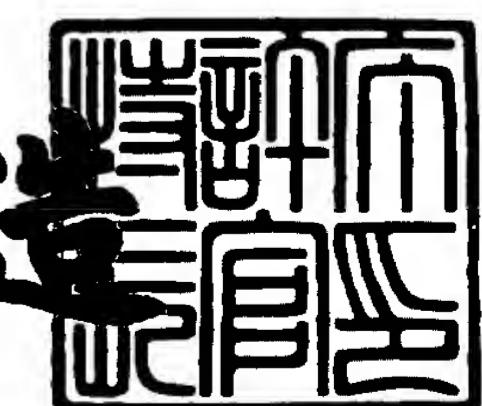
出願人
Applicant(s):

ミノルタ株式会社

2001年 6月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕



出証番号 出証特2001-3054161

【書類名】 特許願
【整理番号】 172481
【提出日】 平成12年 8月18日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02N 2/00
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
【氏名】 葛城 廣治
【特許出願人】
【識別番号】 000006079
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル
【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100062144
【弁理士】
【氏名又は名称】 青山 葵
【選任した代理人】
【識別番号】 100079245
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 晃
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 013262
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

特2000-248603

【包括委任状番号】 9808001

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一端を静止部材に固定された圧電素子と、該圧電素子の他端に摩擦係合されている被駆動体と、上記圧電素子に、上記一端と上記他端との間における伸びの速度と縮みの速度とを異ならせるように電圧を印加する圧電素子駆動手段と、を有することを特徴とする駆動装置。

【請求項 2】 複数個の上記圧電素子を有することを特徴とする、請求項 1 記載の駆動装置。

【請求項 3】 上記圧電素子駆動手段は、上記圧電素子の分極方向とは垂直方向の伸びの速度と縮みの速度とを異ならせるように電圧を印加することを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載の駆動装置。

【請求項 4】 上記圧電素子は薄板型であることを特徴とする、請求項 1、2 又は 3 記載の駆動装置。

【請求項 5】 上記被駆動体は、上記静止部材沿って回転自在に配置され、上記被駆動体と上記静止部材との間に上記圧電素子が配置され、

上記圧電素子は、上記一端と上記他端との間の部分が、上記被駆動体の回転軸に対する略径方向に延在することを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか一つに記載の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、駆動装置に関し、詳しくは圧電素子を用いて被駆動体を駆動する駆動装置に関し、特に精密機器や情報記録機器等に内蔵されている移動体を駆動するのに好適な駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、圧電素子を用いた駆動装置が提案されている。例えば図 1 に示した駆動

装置では、圧電素子4の伸縮方向の一端をベース部材2に固定し、他端に駆動軸6を固定し、駆動軸6と平行に配置されたガイド軸5で案内される被駆動体7が駆動軸6に摩擦係合するようにしている。そして、圧電素子4に伸びの速度と縮みの速度とを異ならせるように例えば鋸歯状の電圧を印加して駆動軸6を軸方向に振動させ、被駆動体7を駆動軸6に沿って移動させる。（例えば、特許第2633066号公報）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記タイプの駆動装置では、圧電素子4と被駆動体7との間に介在する駆動軸6を必要とするので、小型化・薄型化および低コスト化の改良には限界がある。

【0005】

したがって、本発明が解決しようとする技術的課題は、被駆動体を駆動するために圧電素子と被駆動体との間に介在する部材がない駆動装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段および作用・効果】

本発明は、上記技術的課題を解決するために、以下の構成の駆動装置を提供する。

【0007】

駆動装置は、一端を静止部材に固定された圧電素子と、該圧電素子の他端に摩擦係合されている被駆動体と、上記圧電素子に、上記一端と上記他端との間における伸びの速度と縮みの速度とを異ならせるように電圧を印加する圧電素子駆動手段とを有する。

【0008】

上記構成において、圧電素子に電圧を印加することにより圧電素子が伸縮し、圧電素子の一端と他端との間の距離が変化するようにすることができる。圧電素子の一端は静止部材に固定されているので、圧電素子の他端を移動させることができ

できる。圧電素子に伸びの速度と縮みの速度とを異ならせるように電圧を印加すると、圧電素子の他端が一方向に移動するときの速度と、これとは逆方向に移動するときの速度とが異なるようにすることができる。これにより、圧電素子の他端に摩擦係合する被駆動体を、圧電素子の他端が相対的に低速で移動する方向に移動させることができる。

【0009】

上記構成によれば、圧電素子により、直接、被駆動体を駆動することができる。つまり、圧電素子と被駆動体との間に介在する駆動部材がない。

【0010】

したがって、駆動装置の一層の小型化・薄型化および低コスト化を図ることができる。

【0011】

好ましくは、複数個の上記圧電素子を有する。

【0012】

上記構成によれば、被駆動体が、複数の圧電素子により複数箇所で摩擦係合され、これらの複数箇所を介して駆動されるようにすることができる。したがって、駆動の安定化、高出力化、駆動装置の小型化等を図る上で、好都合である。

【0013】

好ましくは、上記圧電素子駆動手段は、上記圧電素子の分極方向とは垂直方向の伸びの速度と縮みの速度とを異ならせるように電圧を印加する。

【0014】

この場合、例えば圧電材料の横効果（電界と直交する方向のひずみ）を利用して、圧電素子を伸縮することができる。

【0015】

好ましくは、上記圧電素子は薄板型である。

【0016】

この場合、例えば、圧電素子を静止部材と被駆動部材との間の狭い空間に配置したり、圧電素子の面に沿って電極を形成したりすることが可能であるので、駆動装置の小型化等に好都合である。

【0017】

好ましくは、上記被駆動体は、上記静止部材沿って回転自在に配置される。上記被駆動体と上記静止部材との間に、上記圧電素子が配置される。上記圧電素子は、上記一端と上記他端との間の部分が、上記被駆動体の回転軸に対する略径方向に延在する。

【0018】

上記構成において、被駆動体と静止部材との間に圧電素子が配置されるので、圧電素子の片側を静止部材に固定し、反対側を被駆動体と摩擦係合させるようになることができる。

【0019】

上記構成によれば、圧電素子の他端は周方向に移動するので、被駆動体に周方向の駆動力を与え、被駆動体を回転駆動することができる。この構成は、例えば、磁気ヘッドのピギーバック型アクチュエータとして好適である。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の各実施形態に係る駆動装置について、図面を参照しながら説明する。

【0021】

まず、本発明の第1実施形態の回転型駆動装置について、図2および図3を参考しながら説明する。

【0022】

図2の分解斜視図に示すように、駆動装置は、大略、基板10に接着固定された駆動部20に、ロータ30をばね40で押圧して摩擦係合するようにしたるものである。

【0023】

基板10は、円板状の本体部12の上面に、軸16が突設されている。

【0024】

駆動部20は、圧電材料、例えばPZT [Pb(Zr,Ti)O₃] を成分に含むセラミック圧電材料からなる。駆動部20は、略円板状の本体22の上下面に電極

が形成されている。各電極には、リード線28, 29が電気的に接続されている。本体22の中心には、穴23が形成され、基板10の軸16が挿通されるようになっている。本体22には、放射状に延在する3つの切り欠き22a, 22b, 22cが形成されている。本体22の上面には、各切り欠き22a, 22b, 22cの一側に沿って突起26a, 26b, 26cが形成されている。本体22の裏面は、各切り欠き22a, 22b, 22cの他側に沿って接着部24a(図示せず), 24b, 24cが形成されている。駆動部20は、本体22の穴23に基板10の軸16を挿通して基板10の上に駆動部20を重ねた状態で、接着部24a(図示せず), 24b, 24cが、基板10の上面に放射状に配置された接着部14a, 14b, 14cとそれぞれ接着固定される。

【0025】

ロータ30は、略円板状の本体32の中心に、基板10の軸16が挿通される穴33を有し、軸16を中心に自在に回転できるようになっている。ロータ30は、ばね40により駆動部20に押圧され、ロータ30の下面が駆動部20の突起26a, 26b, 26cに摩擦係合するようになっている。摩擦係合するロータ30の下面と突起26a, 26b, 26cの上面とは、安定して摩擦状態となるよう、所定値以上の面精度を有する。

【0026】

ロータ30を回転駆動するためには、リード線28, 29を介して駆動部20の電極間に電圧を印加する。これにより、駆動部20は、本体22が電圧印加方向(厚さ方向)に対して垂直方向(面方向)に伸縮する。本体22は切り欠き22a, 22b, 22cにより3つの部分に分割され、周方向に伸縮しやすくなっている。さらに、各部分はその周方向一側の接着部24a(図示せず), 24b, 24cが基板10に径方向に接着固定されているので、電圧の印加により、各部分の周方向他側の突起26a, 26b, 26cが周方向に移動する。例えば図3(a)又は(b)に示す鋸歯状の電圧を駆動部20の電極間に印加すれば、突起26a, 26b, 26cは周方向一側(又は他側)には相対的に緩やかに、周方向他側(又は一側)には相対的に急に移動する。これを利用して、突起26a, 26b, 26cが相対的に緩やか移動する周方向一側(又は他側)にロータ30

を回転させることができる。

【0027】

すなわち、突起26a, 26b, 26cとロータ30は摩擦係合しているので、たとえロータ30と突起26a, 26b, 26cとの間に滑りが生じたとしても、突起26a, 26b, 26cが径方向一側（又は他側）に相対的に緩やか（相対的に低速で）移動するときには、ロータ30は、突起26a, 26b, 26cからの摩擦力により、実質的には突起26a, 26b, 26cと同方向、すなわち径方向一側（又は他側）に移動する。一方、突起26a, 26b, 26cが径方向他側（又は一側）に相対的に急に（相対的に高速で）移動するときには、ロータ30の慣性力により、ロータ30が径方向一側（又は他側）に移動し続け、又は静止し、突起26a, 26b, 26cはロータ30に対して径方向他側（又は一側）に相対的に移動する。これにより、ロータ30は、基板10および駆動部20に対して、径方向一側（又は他側）に相対的に回転移動することになる。

【0028】

次に、本発明の第2実施形態の直進型駆動装置について、図4～図7を参照しながら説明する。

【0029】

図4の断面図に示すように、駆動装置は、大略、中央部分が支持台110に接着固定された駆動部120の上に、テーブル130を載置したものである。

【0030】

駆動部20は、第1実施形態と同様に圧電材料からなり、図6の平面図に示すように、長板状の本体22を有する。本体122の上面の長径方向両端には、短径方向に延在する突起124a, 124bが上向きに形成されている。図4に示すように、本体122の下面全体に一つの電極124が形成され、その中央部分が接着剤118により短径方向に支持台110に接着固定される。本体122の上面には、長径方向両側にそれぞれ電極126a, 126bが形成され、電極126a, 126b間には隙間126xが形成されている。3つの電極124, 126a, 126bには、それぞれリード線128; 129a, 129bが接続さ

れる。

【0031】

テーブル130を駆動するときには、例えば、図5（a）に示した波形の電圧をリード線128および129aを介して電極124と126aとの間に印加し、図5（b）に示した波形の電圧をリード線128および129bを介して電極124と126bとの間に印加する。これにより、本体120は、電極124と126aとの間の第1部分122aと、電極124と126bとの間の第2部分122bとのうち、一方が急に伸び、緩やかに縮み、他方が急に縮み、緩やかに伸びる。本体120の中央が支持台110に固定されているので、テーブル130と摩擦係合する突起124a、124bは、いずれも、長径方向一側には急に移動し、長径方向他側には緩やかに移動する。したがって、テーブル130は、突起124a、124bが緩やかに移動する長径方向一側に駆動される。

【0032】

被駆動体を逆方向に駆動するときには、時間軸と平行な軸に関して対称な波形となる電圧を印加すればよい。例えば、図5（c）に示した波形の電圧を電極124と126aとの間に、図5（d）に示した波形の電圧を電極124と126bとの間に、それぞれ印加する。

【0033】

図7は、第2実施形態の変形例であり、構成を簡略化したものである。駆動部220は、図4の構成の半分であり、本体222の一側が支持台212に接着固定され、他側に突起224を有する。テーブル230の下面は、突起224の上面に摩擦係合している。基板210には、円筒214が回転移動自在に配置され、テーブル230の下面を平行移動自在に支持している。円筒214の代わりに、スライドベアリング等の適宜な機構でテーブル230を移動自在に支持するよ

うにしてもよい。

【0034】

次に、第3実施形態の駆動装置について、図8～図10を参照しながら説明する。

【0035】

図8の分解斜視図に示すように、駆動装置は、大略、第1アーム310の先端部310sに接着固定された駆動部320に、ばね340で第2アーム330の基礎部330tを押圧して、摩擦係合するようにしたものである。

【0036】

この駆動装置は、磁気ディスク装置のヘッド駆動用のピギーバックアクチュエータに適用したものである。すなわち、図10に示すように、駆動装置は、第1アーム310の先端部310sと第2アーム330の基礎部330tとの間に配置される。第1アーム310の先端部310sは、不図示のディスクに対して略径方向に大きく移動するようになっている。第2アーム330は、第1アーム310の先端部310sに突設された軸316に回転自在に支持され、駆動装置により回転駆動されるようになっている。第2アーム330の先端には、不図示のディスクに対して読み書きするための磁気ヘッド380が配置されている。

【0037】

図9に示すように、駆動部320は、圧電材料からなる略円板状の本体322の中心には、第1アーム310の軸316が挿通される穴323が形成されている。本体322には、直径方向に延在する2つの切り欠き324a, 324bが形成されている。本体322の上面には、各切り欠き324a, 324bの両側に沿って突起326a, 326b, 326c, 326dが上向きに形成されている。本体322の裏面は、図8に示すように、各切り欠き324a, 324bとは直角方向に接着部325a(図示せず), 325bが形成されている。駆動部320は、その穴323に軸316が挿通され第1アーム310の上に駆動部320が重ねられた状態で、その接着部325a(図示せず), 325bと、第1アーム310の上面の接着部314a, 314bとの間がそれぞれ接着固定される。

【0038】

本体322の上面には、切り欠き324a, 324bと接着部325a(図示せず), 325bにより区画された4つの領域に、それぞれ電極328a, 328b, 328c, 328dが形成されている。また、本体322の下面には、全体的に一つの電極が形成されている。

【0039】

第2アーム330の基端部330tには、第1アーム310の軸316が挿通される穴333が形成され、第2アーム330が軸316を中心に回転自在に配置されるようになっている。第2アーム330は、軸316に固定されたキャップ350で上端が押さえられたばね340の下端により、駆動部320に押圧され、その下面が駆動部320の各突起326a, 326b, 326c, 326dに摩擦係合するようになっている。

【0040】

第2アーム330を回転駆動するためには、駆動部320の下面の電極と、上面の各電極328a, 328b, 328c, 328dとの間に電圧を印加する。例えば、互いに隣接する電極328a, 328b, 328c, 328dのうち一方328a, 328cと駆動部320の下面の電極との間に図5(a)の鋸歯状波形の電圧を印加し、他方328b, 328dと駆動部320の下面の電極との間に図5(b)の逆向き鋸歯状波形の電圧を印加する。これにより、駆動部320の本体322は、駆動部320の下面の電極と上面の各電極328a, 328b, 328c, 328dとの間の各部分が電圧印加方向(厚さ方向)に対して垂直方向(面方向)に伸縮する。本体322は、径方向に切り欠き324a, 324bが形成され、切り欠き324a, 324bと直角方向に第1アーム310に接着されているので、電圧印加により、突起326a, 326b, 326c, 326dは、いずれも周方向一侧には相対的に緩やか、周方向他側には急に移動する。これにより、第2アーム330を周方向一侧に回転させることができる。

【0041】

以上説明したように、上記各実施形態の駆動装置によれば、被駆動体を駆動するため圧電素子と被駆動体との間に介在する駆動軸等の部材がないので、駆動装置を一層の小型化・薄型化および低コスト化することができる。

【0042】

なお、本発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施可能である。

【0043】

例えば、圧電素子の固定部と摩擦係合部とが離れると、直進性が低下するおそれがある。この場合、圧電素子か被駆動体にガイドを設ければよいが、ガイドによる摩擦が駆動に悪影響を与えないよう考慮する必要がある。

【0044】

例えば、図2の駆動部20の代わりとして、図11(a)に示すように凸部21sを有する略長方形の3個の圧電素子21aを基板10aに配設してもよい。圧電素子21aの凸部21sのない側の下面部21tを基板10aに接着して、その接着部15aを起点に伸縮させる。凸部21sはロータ30に摩擦係合している。この構成では、切り欠きと凸部を有する部材20を必要としないので、製造が容易である。

【0045】

また、図11(b)に示すように、圧電素子21bを基板10bに対して斜めに配設して、圧電素子21bの高い位置の端部21xをロータ30と摩擦係合してもよい。圧電素子21bの低い側の端部21yを基板10bに接着して、その接着部15bを起点に伸縮させる。この構成では、圧電素子21bの形状がさらに単純になるので、製造がさらに容易になる。

【0046】

同様に、図7においても突起部を有する駆動部220を用いているが、図11(c)に示すように圧電素子220cを斜めに配設することで凸部のない駆動部にすることができる。圧電素子220cの低い側の端部220yを基板210cに接着して、その接着部218cを起点に伸縮させる。

【0047】

また、図7において、基板210の支持台212に駆動部220を接着固定しているが、基板210の平面部分に直接接着固定してもよい。駆動部の端部だけを接着固定して、それ以外の底面部を基板と接触する状態で移動させても動きに支障はなかった。この構成では、駆動部及び基板の形状が単純になるので、製造が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の駆動装置の斜視図である。

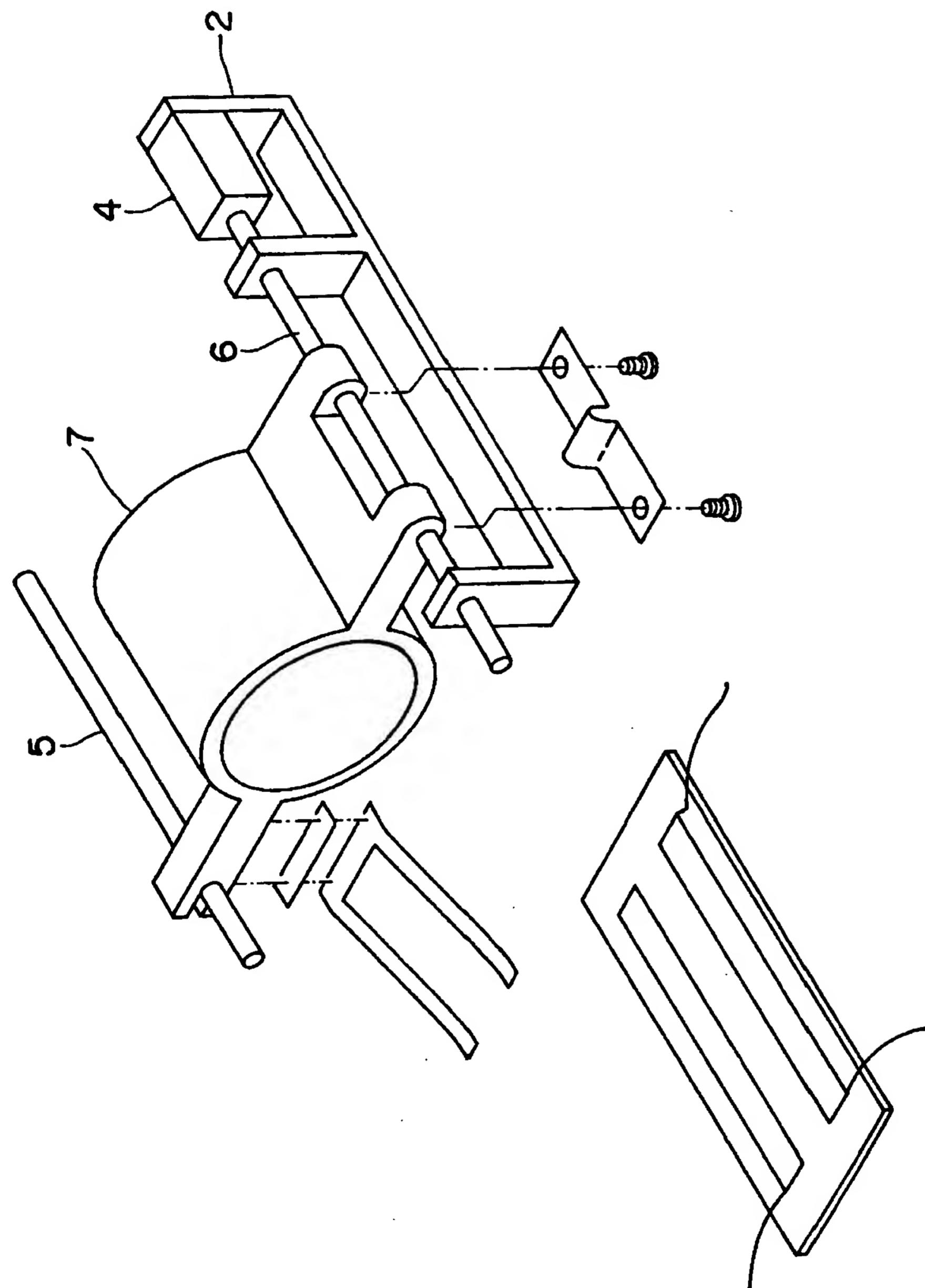
- 【図2】 本発明の第1実施形態の駆動装置の分解斜視図である。
- 【図3】 図2の電極間に印加する電圧の波形図である。
- 【図4】 本発明の第2実施形態の駆動装置の断面図である。
- 【図5】 図4の電極間に印加する電圧の波形図である。
- 【図6】 図4の線VI-VIに沿って見た、駆動部の平面図である。
- 【図7】 図4の駆動装置の変形例である。
- 【図8】 本発明の第3実施形態の駆動装置の要部分解斜視図である。
- 【図9】 図8の駆動部の平面図である。
- 【図10】 図8の駆動装置の全体分解斜視図である。
- 【図11】 変形例の要部説明図である。

【符号の説明】

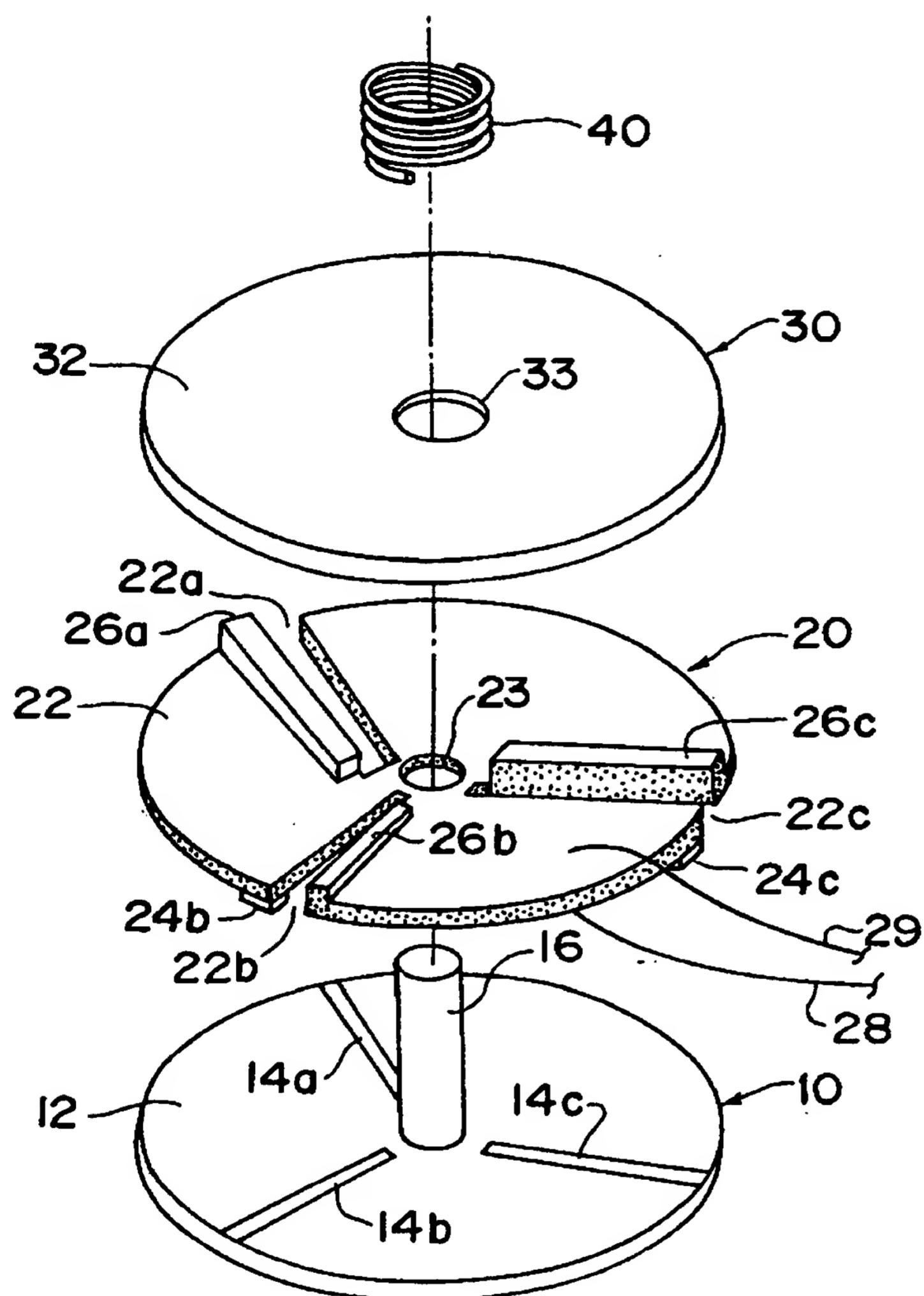
20, 120, 220, 320 駆動部（圧電素子）
30 ロータ（被駆動体）
130, 230 テーブル（被駆動体）
330 第2アーム（被駆動体）

【書類名】 図面

【図1】



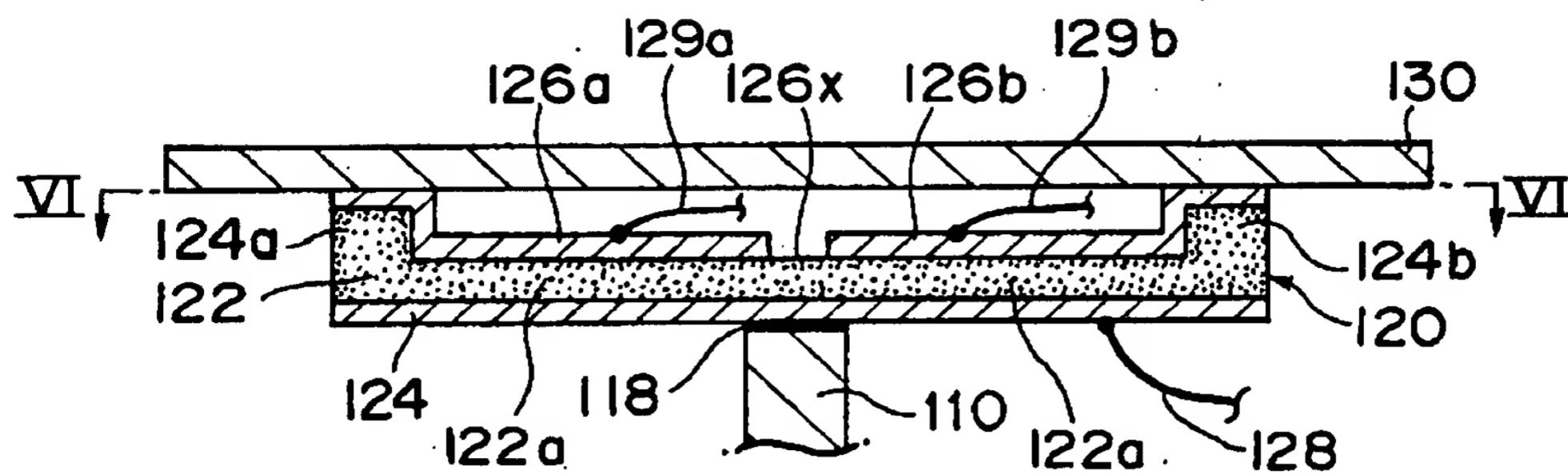
【図2】



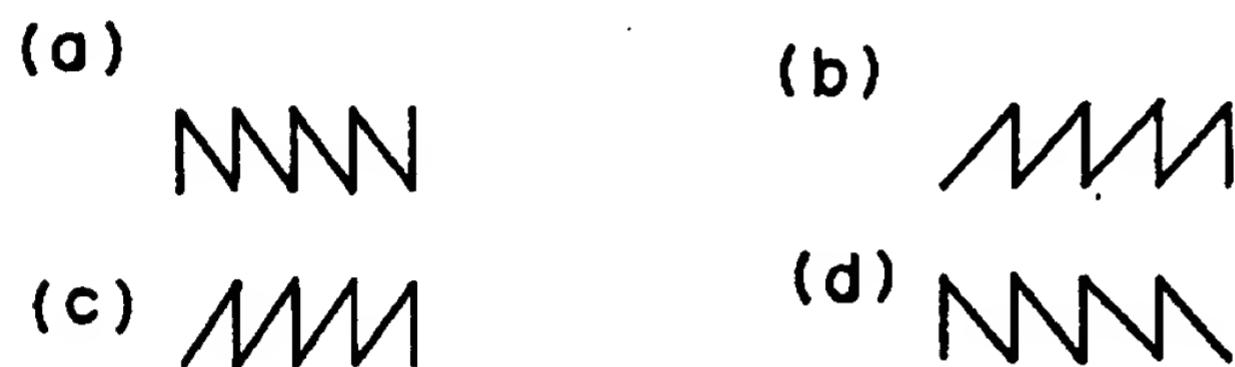
【図3】



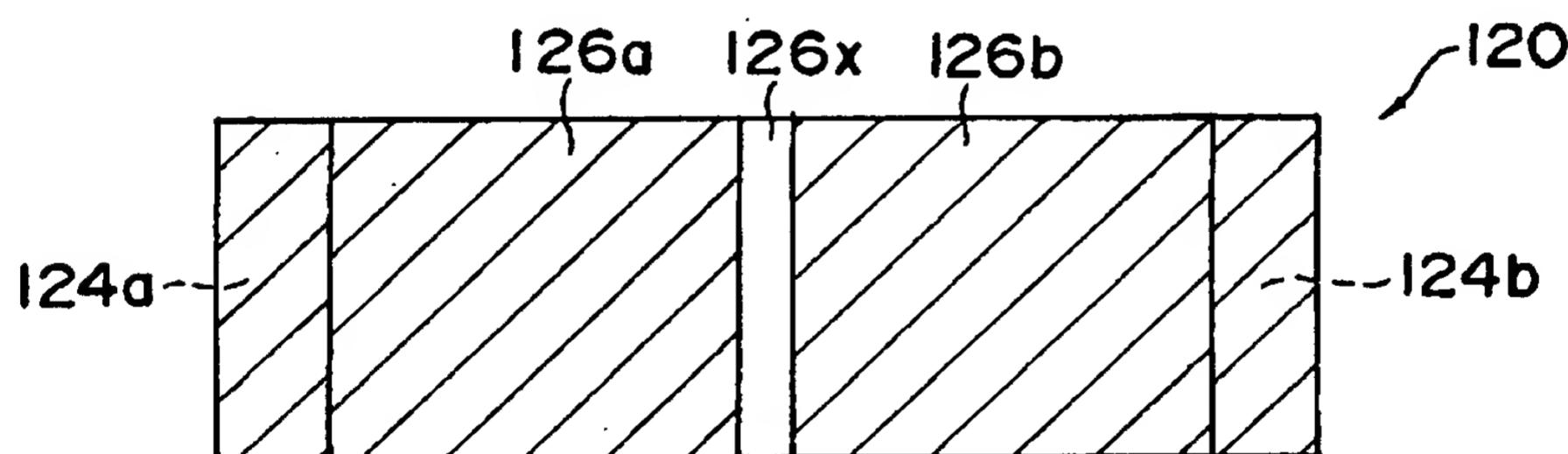
【図4】



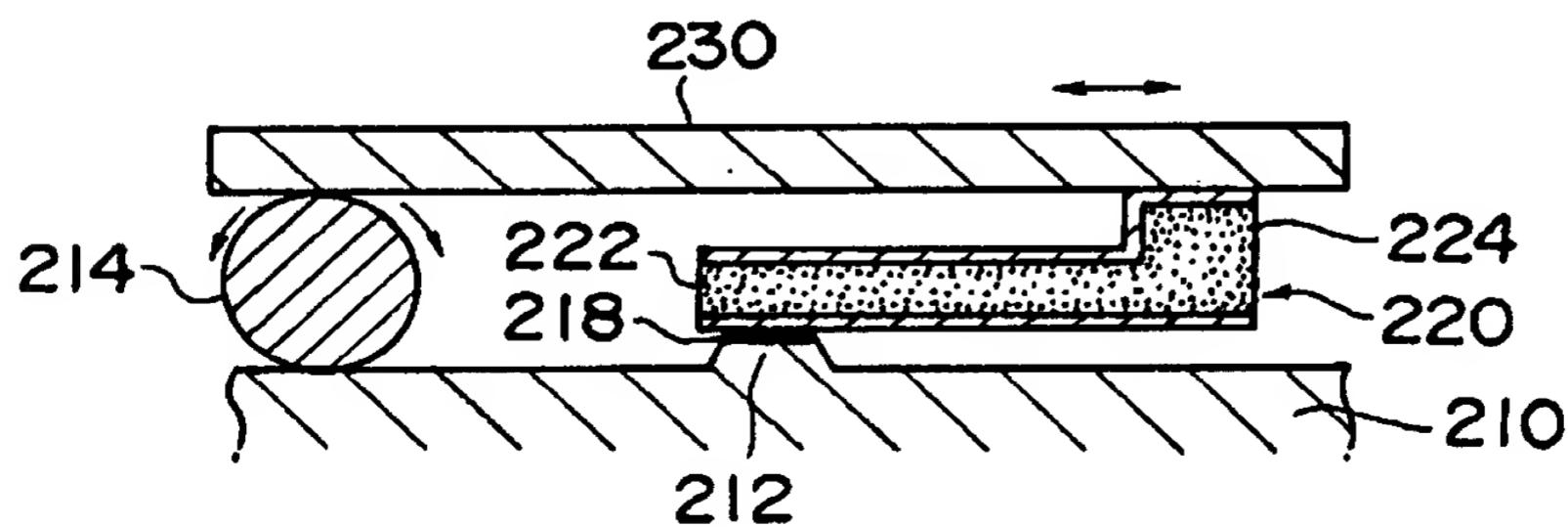
【図5】



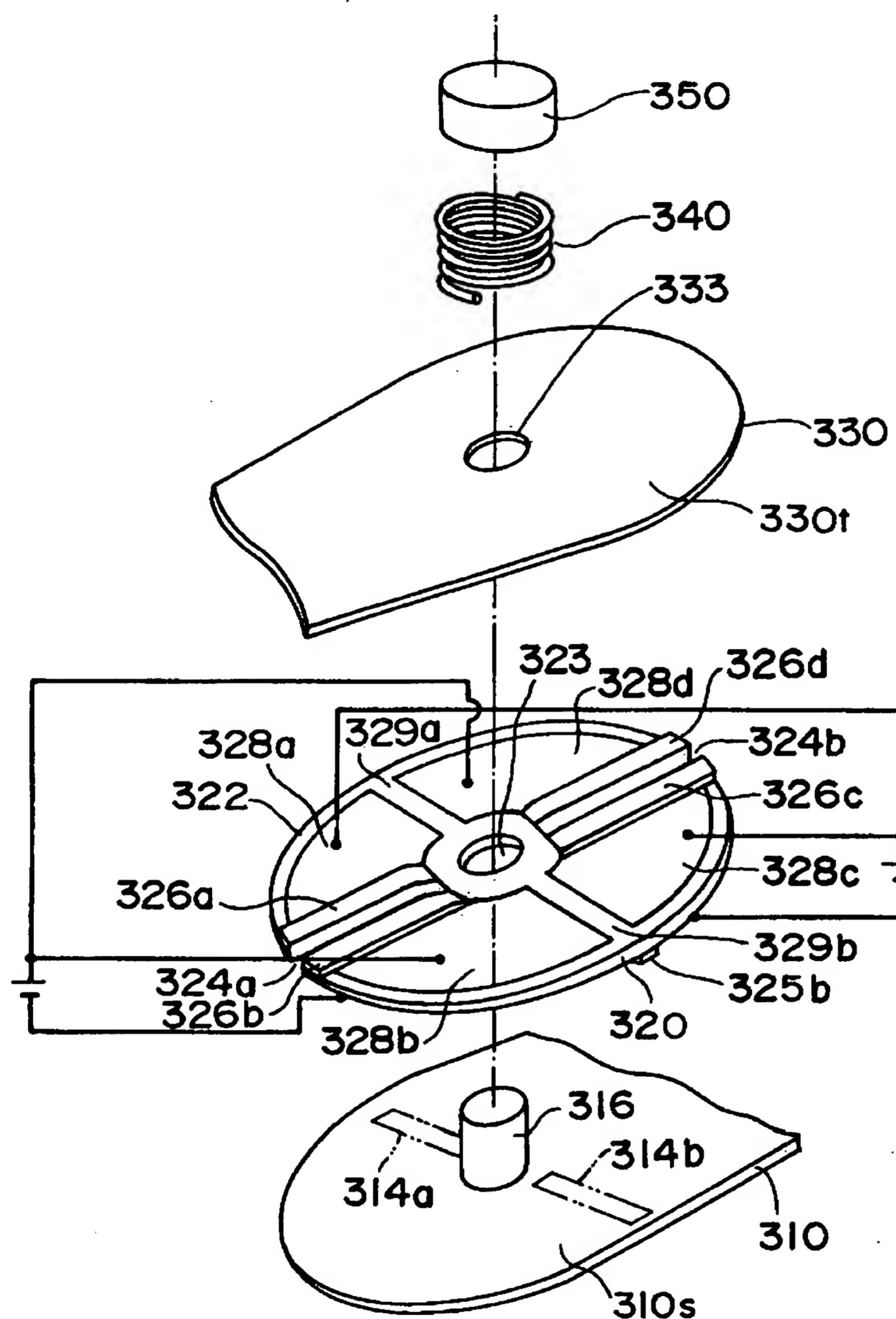
【図6】



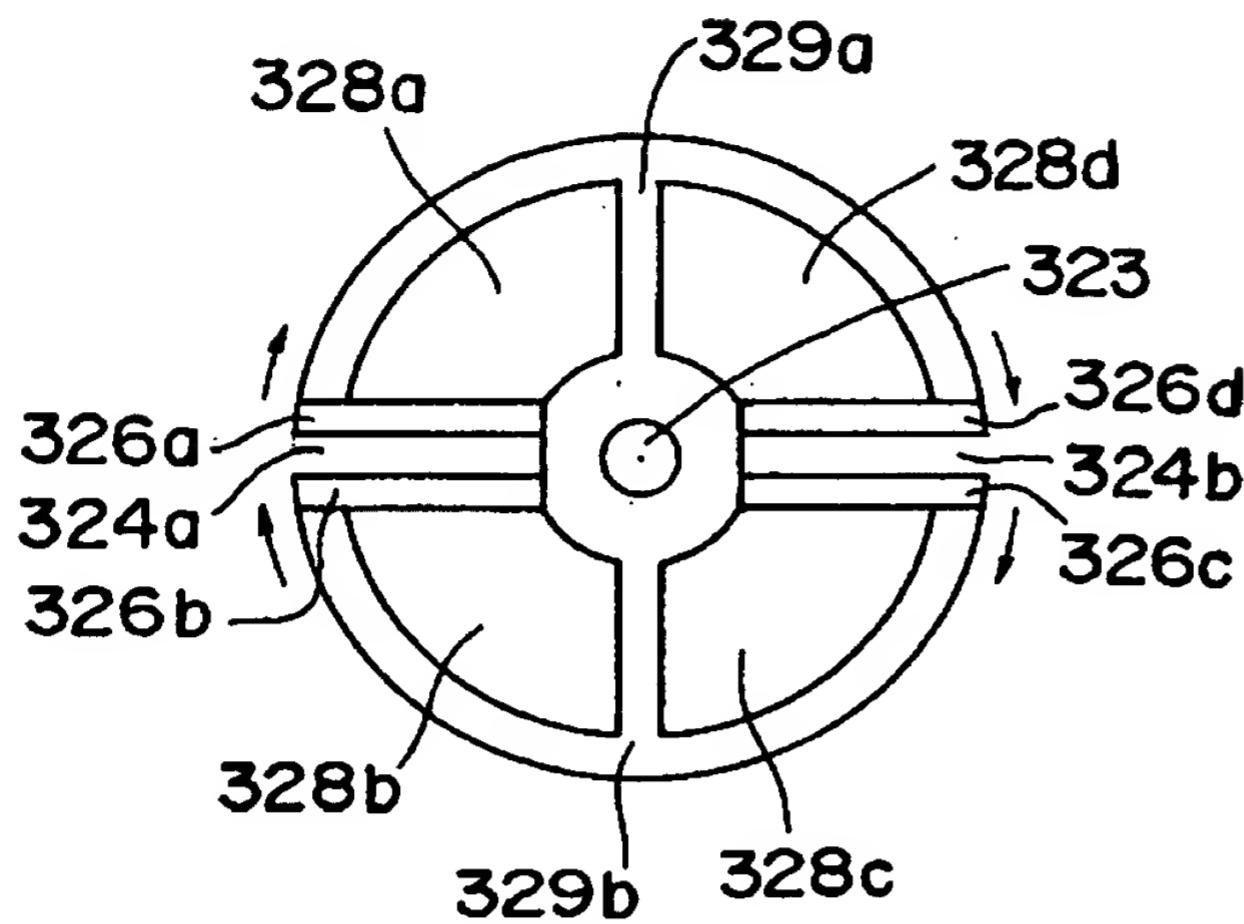
【図7】



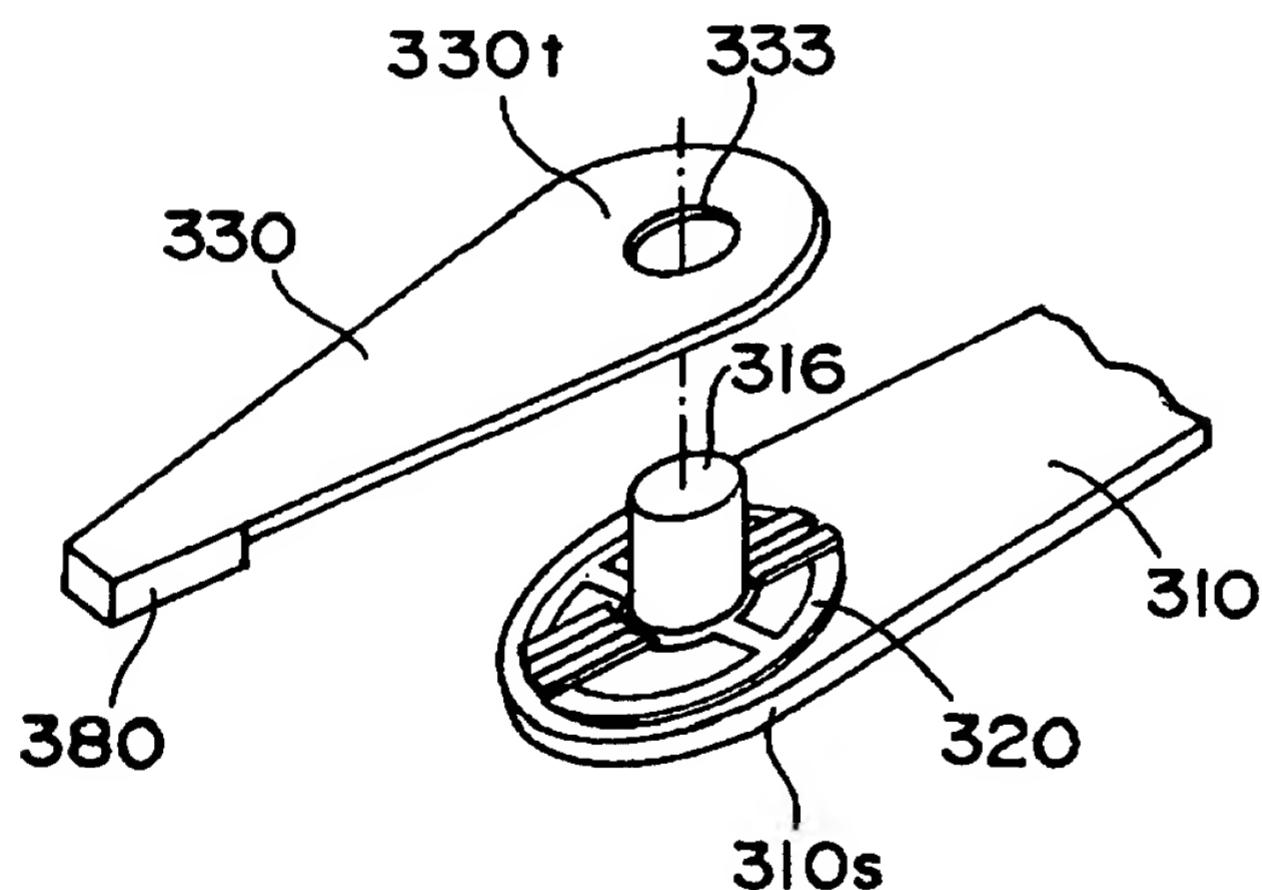
【図8】



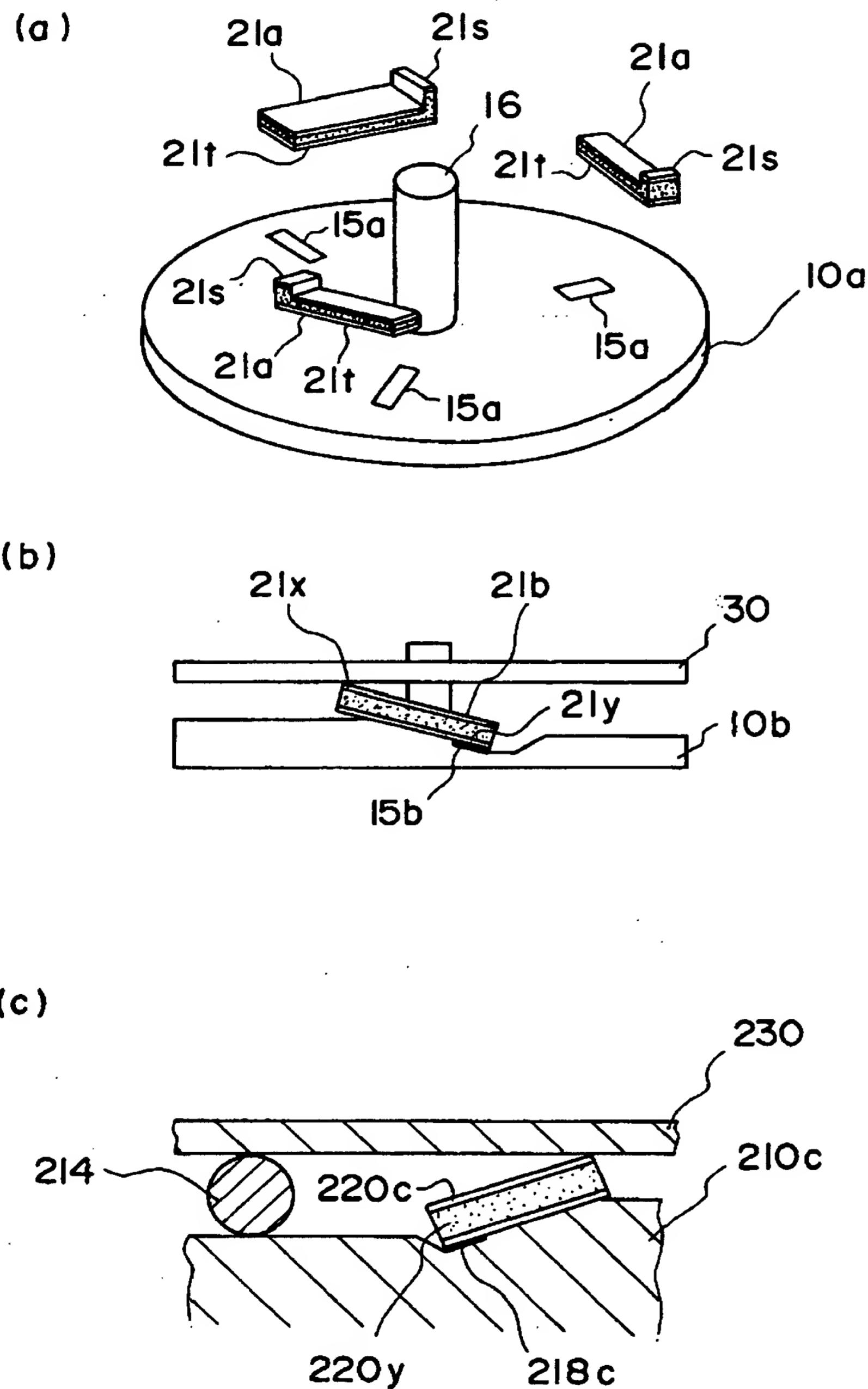
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被駆動体を駆動するために圧電素子と被駆動体との間に介在する部材がない駆動装置を提供する。

【解決手段】 一端24a（図示せず），24b，24cを静止部材10に固定された圧電素子20と、圧電素子20の他端26a，26b，26cに摩擦係合されている被駆動体30と、圧電素子20に、一端24a（図示せず），24b，24cと他端26a，26b，26cとの間における伸びの速度と縮みの速度とを異ならせるように電圧を印加する圧電素子駆動手段28，29とを有する。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社